**3 Лабораторная работа №3**

**«Экспериментальное определение количества элементарных операций языка высокого уровня в программной реализации алгоритма»**

* 1. **Цель работы**

Экспериментальная проверка теоретически полученной функции трудоемкости для алгоритма точного решения задачи о сумме методом полного перебора. Получение практических навыков расстановки счетчика операций в программе на языке высокого уровня.

**3.2 Вариант задания ­– 14**

Включить в функцию TaskSum строки счетчика элементарных операций в соответствии с принятой методикой.

Для заданных значений по варианту задания заполнить таблицу. Рассмотреть два варианта массива: заполненный вручную; заполненный с помощью генератора случайных чисел.

Таблица 3.1 – Задание по варианту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размерность вектора случайных чисел | Максимальное случайное число в векторе | Значение суммы (V) |
| 7 | 85 | 38 |

**3.3** **Ход работы**

Была написана программа на языке С++ для задания по варианту.

#include <iomanip>

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <ctime>

#define SIZE 7

#define MAX 85

#define SUM 38

#define SIZE2 pow(2,SIZE)

using namespace std;

int vec[SIZE];

int cnt;

// Заполнить массив случайными числами с ограничением на MAX

void fill() {

for (int i=0; i<SIZE; i++) {

vec[i] = rand() % MAX;

}

}

int find() {

cnt = 0;

int tmp;

cnt += 1;

for (int i=1; i<SIZE2; i++) {

tmp = 0;

cnt += 3;

for (int j=0; j<SIZE; j++) {

cnt += 3;

if ((i>>j) && 1) {

tmp += vec[j];

cnt += 3;

}

cnt += 2;

}

cnt += 1;

if(tmp == SUM) {

return i;

}

cnt += 2;

}

return 0;

}

int main(int argc, char\*\* argv) {

srand (time(0));

int counter = 0;

int tmp = 0;

while (tmp == 0) {

counter++;

fill();

tmp = find();

if (tmp == 0 && counter == 1) {

cout << "Worst elemenary operations: " << cnt << endl;

}

}

cout << "Found sum at " << counter << " iteration: ";

for (int j=0; j<SIZE; j++) {

if ((tmp>>j) && 1) {

cout << vec[j] << endl;

}

}

cout << "Elementary operations: " << cnt << endl;

return 0;

}

На основании полученных данных была сформирована таблица 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты работы программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | N | 2N | f(n) = 2n+1 + 2n+3n + 3\*2n - 8\*n - 4 | f(n) практически |
| Лучший | 7 | 128 | 43 | 43 |
| Средний | - | 554 |
| Худший | 7469 | 7515 |

**Выводы**

В ходе лабораторной работы была экспериментально проверена теоретически полученная функция трудоемкости для алгоритма точного решения задачи о сумме методом полного перебора. Получены практические навыки расстановки счётчика операций в программе на языке высокого уровня.